

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-271897

(P2001-271897A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

### 識別記号

F I  
F 1 6 H 13/10  
13/08

テ-マコ-ト(参考)  
3 J 051

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-88171(P2000-88171)

(71) 出願人 000004204  
日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 大滝 亮一  
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

(72) 発明者 尾澤 敦  
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

(74) 代理人 100087457  
弁理士 小山 武男 (外1名)

(22) 出願日 平成12年3月28日(2000.3.28)

日本精工株式会社  
東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3

神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番50号  
日本精工株式会社内  
(72)発明者 尾澤 敦  
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番50号  
日本精工株式会社内

(74)代理人 100087457

并理士 小山 武男 (外 1 名)

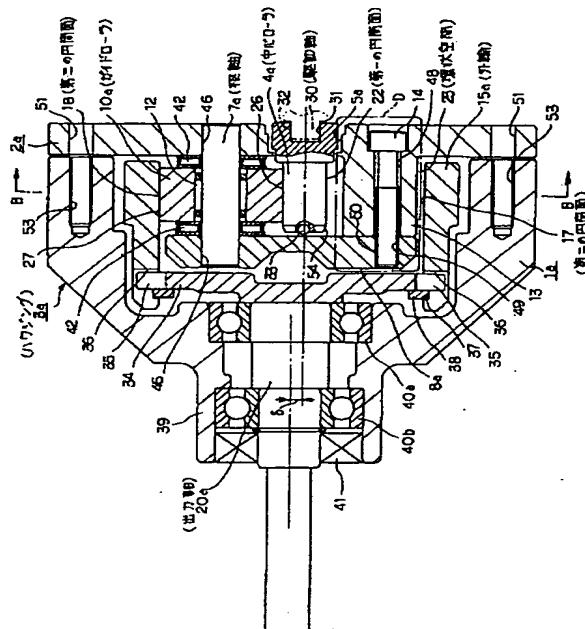
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 摩擦ローラ式変速機

(57) 【要約】

【課題】 ガイドローラ10aの外径や取付位置が多少ずれても、各接触部の接触面圧を適正值にして、高い伝達効率を確保する。

【解決手段】 中心ローラ 4 a から外輪 15 a に、上記ガイドローラ 10 a 及びウェッジローラを介して回転力を伝達する。上記中心ローラ 4 a 及び外輪 15 a を、ラジアル方向の変位自在に設ける事で、上記課題を解決する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジングと、このハウジングに対し回転自在に設けられた第一の回転軸と、この第一の回転軸の端部にこの第一の回転軸と同心に且つ回転力の伝達自在に結合され、外周面を第一の円筒面とされた中心ローラと、内周面を第二の円筒面としてこの中心ローラの周囲に、この中心ローラに対する相対回転を自在に設けられた外輪と、この外輪と同心で一端部をこの外輪に回転力の伝達自在に結合されると共に上記ハウジングに対し回転自在に支持された第二の回転軸と、上記第一の円筒面と上記第二の円筒面との間の環状空間内に、上記中心ローラと平行に配置された複数本の枢軸と、これら各枢軸により回転自在に支持され、それぞれの外周面を第三の円筒面とされた複数個の中間ローラとを備え、上記中心ローラの中心と上記外輪の中心とを偏心させる事により、上記環状空間の幅寸法を円周方向に関して同じにし、上記複数個の中間ローラのうちの少なくとも1個の中間ローラを、少なくとも上記環状空間の円周方向に変位自在に支持してウェッジローラとすると共に、残りの中間ローラをガイドローラとする事により、上記中心ローラ及び外輪が所定方向に回転した場合に、上記ウェッジローラとなる中間ローラを、上記環状空間の幅の狭い部分に向け移動自在とした摩擦ローラ式変速機に於いて、上記中心ローラと上記外輪とのうちの少なくとも一方の部材のラジアル方向の変位を自在とした事を特徴とする摩擦ローラ式変速機。

【請求項2】ラジアル方向の変位を自在とした部材と、当該部材との間でトルクの伝達を行なう回転軸とを別体とし、これら当該部材と回転軸とを、ラジアル方向の相対変位自在且つトルク伝達自在に連結した、請求項1に記載した摩擦ローラ式変速機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種機械装置に組み込んで、減速或は増速しつつ回転運動を伝達する摩擦ローラ式変速機の改良に関し、構成各部材の製作誤差や組み付け誤差、更には構成各部材の弾性変形等に基づくずれに拘らず、高い伝達効率を維持できる構造を実現するものである。

## 【0002】

【従来の技術】摩擦ローラ式変速機は、遊星歯車式等の歯車式変速機に比べて、高速で運転した場合にも発生する騒音が小さい。この為、例えば摩擦ローラ式変速機を電動モータの出力部に組み付けて減速機として使用し、この電動モータの回転運動を減速すると共にトルクを増大させる構造が、例えば特開平8-210455号公報に記載されている。この公報等に記載された一般的な摩擦ローラ式変速機は、各ローラの周面同士の当接圧を、伝達すべきトルクの変動に拘らず、常に一定のままに保持している。この為、伝達効率が必ずしも良好とは言え

ない。良好な伝達効率を確保する為には、伝達すべきトルクが小さい場合には上記当接圧を低くし、反対に伝達すべきトルクが大きい場合には上記当接圧を高くする事が考えられる。

【0003】この様に、伝達すべきトルクの大きさに応じて、各ローラの周面同士の当接圧を変化させる構造として、米国特許第4709589号明細書には、図6～8に示す様な摩擦ローラ式変速機が記載されている。この従来の摩擦変速機は、有底円筒状の本体1とこの本体1の基端開口部を塞ぐ蓋体2とから成る固定のハウジング3内に中心ローラ4の内半部(図6の右半部)を、上記蓋体2の略中央部に形成した通孔5を通じて挿入している。尚、この通孔5は、上記蓋体2の中心から、少しだけ外れた位置に設けている。又、上記中心ローラ4の外半部(図6の左半部)で上記蓋体2から突出した部分には、第一の回転軸である入力軸6の端部を結合固定している。

【0004】又、上記ハウジング3の内側で上記中心ローラ4の周囲部分には、3本の枢軸7a、7b、7cを、それぞれこの中心ローラ4と平行に配置している。即ち、これら各枢軸7a、7b、7cの一端部(図6の左端部)を上記蓋体2に支持すると共に、他端部(図6の右端部)を連結板8に支持している。尚、これら3本の枢軸7a、7b、7cのうち、図7～8の上部中央に位置する1本の枢軸7aは、その両端部を上記蓋体2及び連結板8に形成した嵌合孔に圧入固定している。従って、この枢軸7aが、上記ハウジング3内で円周方向或は直徑方向に変位する事はない。

【0005】これに対して、図7～8の下部左右両側に位置する残り2本の枢軸7b、7cは、両端部を上記蓋体2及び連結板8に対し、上記ハウジング3の円周方向及び直徑方向に亘る若干の変位自在に支持している。この為に、上記蓋体2及び連結板8の一部で上記枢軸7b、7cの両端部に整合する部分には、図8に示す様に、上記両枢軸7b、7cの外径よりも大きな内径を有する支持孔9、9を形成し、これら各支持孔9、9に、上記両枢軸7b、7cの両端部を緩く係合させている。そして、これら各枢軸7a、7b、7cの中間部周囲に、それそれが中間ローラであるガイドローラ10及び

ウェッジローラ11a、11bを、それぞれラジアルニードル軸受12により、回転自在に支持している。尚、上記連結板8は、上記蓋体2の内面(上記ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bを設置した空間側の面で、図6の右面)の一部で、上記ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bから外れた位置に突設した突部13、13に突き当て、連結ボルト14、14により、上記蓋体2に連結固定している。

【0006】又、上記ハウジング3の内側で上記ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bを囲む部分には、円環状の外輪15を、回転自在に設けている。

この外輪15の内周面中央部は直径方向内方に突出させる事により、土手状の凸部16とし、この凸部16の内周面を第二の円筒面17としている。そして、この第二の円筒面17と、上記ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bの外周面である第三の円筒面18、18とを当接自在としている。又、上記外輪15には、結合ブラケット19の外径側端部を外嵌固定し、この結合ブラケット19の中心部に、第二の回転軸である出力軸20の内端部(図6の左端部)を結合固定している。この出力軸20は、前記ハウジング3を構成する本体1の中央部に形成した第二の通孔21を回転自在に挿通して、このハウジング3外に突出させている。

【0007】上記ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bの外周面である、上記各第三の円筒面18、18は、それぞれ前記中心ローラ4の外周面に設けた第一の円筒面22と、上記外輪15の内周面に設けた上記第二の円筒面17とに当接させている。上記中心ローラ4の中心と上記出力軸20及び外輪15の中心とは互いに偏心している。即ち、前述の様に、上記中心ローラ4を挿通する通孔5は、上記ハウジング3の中心から少しだけ外れた位置に設けているのに対し、上記出力軸20を挿通する第二の通孔21は、上記ハウジング3の中心に設けている。又、この第二の通孔21の内側に回転自在に支持した出力軸20と外輪15とは、互いに同心である。従って、上記中心ローラ4と上記外輪15及び出力軸20とは、上記通孔5のハウジング3の中心からのずれ量δ(図6参照)分だけ、互いに偏心している。そして、上記中心ローラ4の外周面に設けた上記第一の円筒面22と上記外輪15に設けた上記第二の円筒面17との間に存在して上記ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bが設けられた環状空間23の幅寸法が、このδ分の偏心量に見合う分だけ、円周方向に関して不同になっている。

【0008】この様に、上記環状空間23の幅寸法を円周方向に関して不同にした分、上記ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bの外径を異ならせている。即ち、上記外輪15に対し中心ローラ4が偏心している側(図6～8の下側)に位置するウェッジローラ11a、11bの径を、互いに同じとすると共に比較的小径にしている。これに対し、上記外輪15に対し中心ローラ4が偏心しているのと反対側(図6～8の上側)に位置するガイドローラ10の径を、上記両ウェッジローラ11a、11bよりも大きくしている。そして、これら3個の、それぞれが中間ローラであるガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bの外周面である第三の円筒面18、18を、上記第一、第二の円筒面22、17に当接させている。

【0009】尚、それぞれが中間ローラである、上記1個のガイドローラ10及び2個のウェッジローラ11a、11bのうち、ガイドローラ10を支持した枢軸7

aは、前述の様に、上記ハウジング3内に固定している。これに対して、ウェッジローラ11a、11bを支持した枢軸7b、7cは、やはり前述した様に上記ハウジング3内に、円周方向及び直径方向に亘る若干の変位を自在に支持している。従って、上記ウェッジローラ11a、11bも、上記ハウジング3内で円周方向及び直径方向に亘り若干の変位自在である。そして、前記蓋体2のシリンドラ孔24、24内に装着した圧縮コイルばね25、25等の弾性材により、上記各ウェッジローラ11a、11bを支持した枢軸7b、7cを、これら各枢軸7b、7cに回転自在に支持したウェッジローラ11a、11bを前記環状空間23の幅の狭い部分に向け移動させるべく、彈性的に軽く押圧している。

【0010】上述の様に構成される従来構造の摩擦ローラ式変速機の場合、入力軸6に結合した中心ローラ4の回転は、この中心ローラ4の外周面である第一の円筒面22と、ガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bの外周面である第三の円筒面18、18との当接部である、各内径側当接部26、26を介して、これらガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bに伝わる。更に、これらガイドローラ10及びウェッジローラ11a、11bの回転は、上記各第三の円筒面18、18と前記外輪15の内周面に設けた第二の円筒面17との当接部である、各外径側当接部27、27を介して、この外輪15に伝わる。そして、この外輪15に結合固定した前記出力軸20が回転する。

【0011】上記中心ローラ4が図7～8の時計方向(又は反時計方向)に、外輪15が同じく反時計方向(又は時計方向)に、それぞれ回転すると、図7～8の30右側の枢軸7b(又は左側の枢軸7c)に回転自在に支持したウェッジローラ11a(又は11b)が、上記第一、第二の円筒面22、17同士の間に存在する環状空間23内で、この環状空間23の幅の狭い部分(図7～8の下側中央部分)に向け移動する。この結果、上記枢軸7b(又は7c)に回転自在に支持したウェッジローラ11a(又は11b)の外周面である第三の円筒面18が、上記第一の円筒面22と第二の円筒面17とを強く押圧する。そして、当該ウェッジローラ11a(又は11b)に関する第三の円筒面18と上記第一の円筒面22との当接部である内径側当接部26、及び、当該ウェッジローラ11a(又は11b)に関する第三の円筒面18と上記第二の円筒面17との当接部である外径側当接部27の当接圧が高くなる。

【0012】上記1個のウェッジローラ11a(又は11b)に関する内径側、外径側両当接部26、27の当接圧が高くなると、上記中心ローラ4と外輪15とのうちの少なくとも一方の部材が、組み付け隙間、或は弾性変形等に基づき、それぞれの直径方向に亘り僅かに変位する。この結果、残り2個の中間ローラである、ガイドローラ10及びウェッジローラ11b(又は11a)の

外周面である第三の円筒面18、18と上記中心ローラ4の外周面である第一の円筒面22との当接部である2個所の内径側当接部26、26、及びこれらウェッジローラ11b（又は11a）及びガイドローラ10の外周面である第三の円筒面18、18と上記外輪15の内周面である第二の円筒面17との当接部である2個所の外径側当接部27、27の当接圧が高くなる。

【0013】上記1本の枢軸7b（又は7c）に回転自在に支持したウェッジローラ11a（又は11b）を、上記環状空間23内でこの環状空間23の幅の狭い部分に向け移動させようとする力は、上記中心ローラ4から上記外輪15に伝達するトルクの大きさに応じて変化する。即ち、上記中心ローラ4の駆動トルクが大きくなる程、上記ウェッジローラ11a（又は11b）を上記環状空間23の幅の狭い部分に向け移動させようとする力が大きくなる。そして、この力が大きくなる程、上記各内径側、外径側両当接部26、27の当接圧が大きくなる。逆に言えば、上記駆動トルクが小さい場合には、これら各内径側、外径側両当接部26、27の当接圧が小さい。

【0014】尚、上述した従来構造は、3個の中間ローラのうち、1個の中間ローラのみをガイドローラ10とし、残り2個の中間ローラをウェッジローラ11a、11bとしている。これに対して、3個の中間ローラのうちの2個の中間ローラをガイドローラとし、残り1個の中間ローラのみをウェッジローラとする構造も、従来から知られている。この様な構造を有する摩擦ローラ式変速機の場合には、一方向の回転力のみを伝達可能であり、逆方向の回転力に対しては内部で滑りが発生して、この回転力を伝達しない。言い換えれば、回転力の伝達を一方向のみ行なう、クラッチ機能を備える。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上述の様に構成され作用する、ウェッジローラを組み込んだ摩擦ローラ式変速機による伝達効率を確保する為には、各中間ローラのうち、ガイドローラとなる中間ローラの加工精度及び組み付け精度を確保しなければならない。この理由は、次の通りである。

【0016】上記ガイドローラとなる中間ローラは、枢軸により回転自在に支持されたのみで、ラジアル方向に変位する事は殆どない（軸受の内部隙間分のみ変位自在である）。従って、上記ガイドローラとなる中間ローラの外径や取付位置が設計値或は設計位置からずれた場合には、この中間ローラの外周面である第三の円筒面と、中心ローラの外周面である第一の円筒面及び外輪の内周面である第二の円筒面との接触部の接触面圧が、設計値からずれてしまう。この様な接触面圧のずれは、構成各部の弹性変形や外輪の熱膨張によっても生じる。何れにしても、接触面圧が設計値からずれた場合には、当該接触部でのトルクの伝達効率が悪化する。特に、3個の中

間ローラのうちの2個の中間ローラをガイドローラとし、残り1個の中間ローラのみをウェッジローラとして、一方向クラッチの機能を持たせた構造の場合に、上記外径や取付位置のずれが伝達効率の低下に及ぼす影響が大きくなる（少しのずれで伝達効率が大きく低下する）。

【0017】この為、設計値通りに十分に高い伝達効率を得る為には、上記ガイドローラとなる中間ローラの外径や取付位置の精度を厳密に規制する必要がある。この様に中間ローラの外径や取付位置の精度を厳密に規制する事は、コスト増大に結びつく。更に、構成各部の弹性変形や外輪の熱膨張によるずれをなくす事は事実上不可能である為、改良が望まれている。本発明の摩擦ローラ式変速機は、この様な事情に鑑みて、構成各部材の製作誤差や組み付け誤差、更には構成各部材の弹性変形や外輪の熱膨張に拘らず、高い伝達効率を維持できる構造を実現すべく発明したものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の摩擦ローラ式変速機は、前述した従来から知られている摩擦ローラ式変速機と同様に、ハウジングと、このハウジングに対し回転自在に設けられた第一の回軸と、この第一の回軸の端部にこの第一の回軸と同心に且つ回転力の伝達自在に結合され、外周面を第一の円筒面とされた中心ローラと、内周面を第二の円筒面としてこの中心ローラの周囲に、この中心ローラに対する相対回転を自在に設けられた外輪と、この外輪と同心で一端部をこの外輪に回転力の伝達自在に結合されると共に上記ハウジングに対し回転自在に支持された第二の回軸と、上記第一の円筒面と上記第二の円筒面との間の環状空間内に、上記中心ローラと平行に配置された複数本の枢軸と、これら各枢軸により回転自在に支持され、それぞれの外周面を第三の円筒面とされた複数個の中間ローラとを備える。そして、上記中心ローラの中心と上記外輪の中心とを偏心させる事により、上記環状空間の幅寸法を円周方向に関して不同にし、上記複数個の中間ローラのうちの少なくとも1個の中間ローラを、少なくとも上記環状空間の円周方向に変位自在に支持してウェッジローラとする共に、残りの中間ローラをガイドローラとする事により、上記

40 中心ローラ及び外輪が所定方向に回転した場合に、上記ウェッジローラとなる中間ローラを、上記環状空間の幅の狭い部分に向け移動自在としている。特に、本発明の摩擦ローラ式変速機に於いては、上記中心ローラと上記外輪とのうちの少なくとも一方の部材のラジアル方向の変位を自在としている。この為に、例えば、このラジアル方向の変位を自在とした部材と、当該部材との間でトルクの伝達を行なう回軸とを別体とし、これら当該部材と回軸とを、ラジアル方向の相対変位自在且つトルク伝達自在に連結する。

50 【0019】

【作用】上述の様に構成する本発明の摩擦ローラ式変速機の場合には、ガイドローラとなる中間ローラの外径や取付位置がずれた場合でも、この中間ローラの外周面である第三の円筒面と、中心ローラの外周面である第一の円筒面及び外輪の内周面である第二の円筒面との接触部の接触面圧を、設計値通りに規制できる。即ち、上記中間ローラの外径や取付位置がずれた場合には、ウェッジローラとなる中間ローラが環状空間の幅寸法が狭い部分に変位するに伴って、中心ローラと外輪とのうちの少なくとも一方の部材がラジアル方向に変位する。そして、上記ガイドローラとなる中間ローラ及び上記ウェッジローラとなる中間ローラの外周面である、上記各第三の円筒面と、上記中心ローラの外周面である第一の円筒面及び上記外輪の内周面である第二の円筒面との接触部の接触面圧を設計値通りにして、高い伝達効率を得られる。

## 【0020】

【発明の実施の形態】図1～5は、本発明の実施の形態の1例を示している。尚、図示の例では、本発明の効果が顕著に現れる、3個の中間ローラのうちの2個の中間ローラをガイドローラ10a、10bとし、残り1個の中間ローラのみをウェッジローラ11として、摩擦ローラ式変速機に一方向クラッチの機能を持たせた構造に、本発明を適用した場合に就いて示している。

【0021】本発明の摩擦ローラ式変速機も、前述した従来構造の場合と同様に、鋼或はアルミニウム合金製で有底円筒状の本体1aと、この本体1aの基端開口部を塞ぐ、鋼製の蓋体2aとから成る、固定のハウジング3aを有する。そして、このハウジング3a内に中心ローラ4aの内半部(図1の左半部)を、上記蓋体2aの略中央部に形成した通孔5aを通じて挿入している。尚、この通孔5aは、上記蓋体2aの中心から、少しだけ外れた位置に設けている。又、上記中心ローラ4aの外端部(図1の右端部)には、第一の回転軸である、図示しない電動モータの駆動軸30の端部を結合固定している。

【0022】特に、本発明の場合には、上記中心ローラ4aを、上記駆動軸30により回転駆動自在としつつ、ラジアル方向(中心ローラ4a自身の直徑方向)亘る若干の変位自在に設けている。この為に本例の場合には、上記通孔5aの内径を上記中心ローラ4aの外径よりも大きくして、この中心ローラ4aがこの通孔5aの内側でラジアル方向に変位できる様にしている。又、この中心ローラ4aの基端面(図1の右端面)に係合凹溝31を、直徑方向に亘って形成すると共に、上記駆動軸30の先端面(図1の左端面)に係合突部32を、直徑方向に亘って形成している。そして、この係合突部32と上記係合凹溝31とを、緩く係合させている。この為に、この係合凹溝31の幅は、この係合突部32の幅よりも少しだけ大きくしている。従って、上記中心ローラ4a

と上記駆動軸30とは、回転力の伝達を自在に、且つ、ラジアル方向に関する相対変位自在に結合されている。尚、この様に中心ローラ4aと駆動軸30とを回転力の伝達を自在に、且つ、ラジアル方向に関する相対変位自在に結合する為の構造は、図示の様なものに限らず、緩いスライス係合、或は緩いキー係合でも良い。

【0023】又、上記中心ローラ4aの先端面中心部には鋼球33を圧入固定し、この鋼球33を、後述する連結板8aの片面(図1の右面)中心部に突き当てて、ビボット軸受を構成している。このビボット軸受は、上記中心ローラ4aの回転を自在としつつ、この中心ローラ4aの軸方向に関する位置決めを図る為に設けている。尚、本例の場合には、上記中心ローラ4aの外周面と上記通孔5aの内周面との間に隙間が存在する。そこで、この様な隙間を通じて、前記ハウジング3a内に異物が入り込むのを防止する為に、図示しない電動モータのケーシングと前記蓋体2aとの間にシール材を設ける。或は、上記中心ローラ4aの外周面と上記通孔5aの内周面との間に、弾性変形自在なOリング等のシールリングを設けて、上記隙間そのものを塞いでも良い。

【0024】又、前記ハウジング3aの内側で上記中心ローラ4aの周囲部分には、3本の枢軸7a、7b、7cを、それぞれこの中心ローラ4aと平行に配置している。即ち、これら各枢軸7a、7b、7cの一端部(図1の右端部)を上記蓋体2aに支持すると共に、他端部(図1の左端部)を連結板8aに支持している。尚、この連結板8aは、前述の図6～8に示した従来構造の様な円輪状ではなく、円板状に形成している。この理由は、上記ビボット軸受を構成する為である。

【0025】又、本例の場合に、上記3本の枢軸7a、7b、7cのうち、図2の上部中央並びに下部左側に位置する2本の枢軸7a、7bは、その両端部を上記蓋体2a及び連結板8aに形成した嵌合孔46、46に圧入固定している。従って、これら両枢軸7a、7bが、上記ハウジング3a内で円周方向或は直徑方向に変位する事はない。これに対して、図2の下部右側に位置する残り1本の枢軸7cは、両端部を上記蓋体2a及び連結板8aに対し、上記ハウジング3aの円周方向及び直徑方向に亘る若干の変位自在に支持している。この為に、上記蓋体2a及び連結板8aの一部で上記枢軸7cの両端部に整合する部分には、この枢軸7cの外径よりも大きな幅及び長さを有する支持孔9a、9aを形成し、これら各支持孔9a、9aに、上記枢軸7cの両端部を緩く係合させている。

【0026】そして、これら各枢軸7a、7b、7cの中間部周囲に、それぞれが中間ローラであるガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11を、それぞれラジアルニードル軸受12により、回転自在に支持している。尚、上記連結板8aは、上記蓋体2aの内面(上記ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11

を設置した空間側の面で、図1の左面)の一部で、上記ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11から外れた位置に突設した突部13、13に突き当て、連結ボルト14、14により、上記蓋体2aに連結固定している。又、上記ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11の軸方向両端面と上記連結板8a及び蓋体2aとの間には、それぞれスラストニードル軸受42、42を設けて、上記各ローラ10a、10b、11の回転が円滑に行なわれる様にしている。

【0027】又、上記ハウジング3aの内側で上記ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11を囲む部分には、円筒状の外輪15aを設け、この外輪15aの内周面を、第二の円筒面17としている。そして、この第二の円筒面17と、上記ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11の外周面である第三の円筒面18、18とを当接自在としている。又、上記外輪15aには、鍔部34を介して、第二の回転軸である出力軸20aを結合している。この出力軸20aは、前記ハウジング3aを構成する本体1aの中央部に形成した支持筒部39の内側に挿通して、このハウジング3a外に突出させている。図示の例では、上記出力軸20aを上記支持筒部39の内側に、1対の玉軸受40a、40bにより回転自在に支持すると共に、この支持筒部39の先端開口部と上記出力軸20aの中間部内周面との間を、シールリング41により塞いでいる。

【0028】本例の場合には、上記外輪15aを上記ハウジング3aの内側に、回転並びにラジアル方向に亘る若干の変位自在に設けている。即ち、本例の場合には、上記出力軸20aの基端部(図1の右端部)に、外向フランジ状の上記鍔部34を形成している。そして、この鍔部34の外周縁に形成した、図4に示す様な突片35、35と、上記外輪15aの軸方向一端縁部(図1の左端縁部)に形成した係止切り欠き36、36とを、ラジアル方向に亘る若干の変位自在に係合させている。又、上記各突片35、35を上記各切り欠き36、36の凹部(図1の右部)に進入させた状態で、上記外輪15aの端部内周面に形成した係止溝37に止め輪38を係止して、上記各突片35、35が上記各切り欠き36、36から抜け出ない様にしている。従って、上記外輪15aと上記出力軸20aとは、回転力の伝達を自在に、且つ、ラジアル方向に関する相対変位自在に結合されている。

【0029】又、前記各ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11の外周面である、各第三の円筒面18、18は、それぞれ前記中心ローラ4aの外周面に設けた第一の円筒面22と、上記外輪15aの内周面に設けた上記第二の円筒面17とに当接させている。上記中心ローラ4aの中心と上記出力軸20a及び外輪15aの中心とは互いに偏心している。即ち、前述の様に、上記中心ローラ4aを挿通する通孔5aは、上記ハウジ

ング3aの中心から少しだけ外れた位置に設けているのに対して、上記出力軸20aを挿通する支持筒部39は、上記ハウジング3aの中心に設けている。又、この支持筒部39の内側に回転自在に支持した出力軸20aと外輪15aとは、互いに同心である。従って、上記中心ローラ4aと上記外輪15a及び出力軸20aとは、上記通孔5aのハウジング3aの中心からのずれ量 $\delta$ (図1参照)分だけ、互いに偏心している。そして、上記中心ローラ4aの外周面に設けた上記第一の円筒面22と上記外輪15aに設けた上記第二の円筒面17との間に存在して上記ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11が設けられた環状空間23の幅寸法が、この $\delta$ 分の偏心量に見合う分だけ、円周方向に関して不同になっている。

【0030】この様に、上記環状空間23の幅寸法を円周方向に関して不同にした分、上記ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11の外径を異ならせている。即ち、上記外輪15aに対し中心ローラ4aが偏心している側(図2の下側)に位置するガイドローラ10b及びウェッジローラ11の径を、互いに同じとすると共に比較的小径にしている。これに対し、上記外輪15aに対し中心ローラ4aが偏心しているのと反対側(図2の上側)に位置するガイドローラ10aの径を、上記ガイドローラ10b及びウェッジローラ11よりも大きくしている。そして、これら3個の、それぞれが中間ローラであるガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11の外周面である第三の円筒面18、18を、上記第一、第二の円筒面22、17に当接させている。

【0031】尚、それぞれが中間ローラである、上記2個のガイドローラ10a、10b及び1個のウェッジローラ11のうち、両ガイドローラ10a、10bを支持した枢軸7a、7bは、前述の様に、上記ハウジング3a内に固定している。これに対して、ウェッジローラ11を支持した枢軸7cは、やはり前述した様に上記ハウジング3a内に、円周方向及び直徑方向に亘る若干の変位を自在に支持している。従って、上記ウェッジローラ11も、上記ハウジング3a内で円周方向及び直徑方向に亘り若干の変位自在である。そして、前記蓋体2a及び連結板8aのシリングダ孔24a、24a内に装着した圧縮コイルばね25、25等の弾性材により、上記ウェッジローラ11を支持した枢軸7cを、この枢軸7cに回転自在に支持したウェッジローラ11を前記環状空間23の幅の狭い部分に向け移動させるべく、弾性的に軽く押圧している。

【0032】図示の例では、上記圧縮コイルばね25、25により、それぞれの先端部(図2の左下端部、図3の下端部)に外向フランジ状の鍔部43を形成した押圧ピン44、44を押圧し、これら両押圧ピン44、44により、上記枢軸7cの両端部を同方向に押圧してい

る。上記各シリンダ孔24a、24aの両端開口のうち、前記各支持孔9a、9aと反対側開口部は、ねじ蓋45により塞いでいる。上記各圧縮コイルばね25、25は、このねじ蓋45と上記鍔部43との間に設けて、上記各押圧ピン44、44に、上記方向の弾力を付与している。この様な構成を採用する事により、摩擦ローラ式変速機の組立時に、上記各押圧ピン44、44が脱落しない様にしている。この点に就いて、以下に述べる。尚、図示の例は、上記連結板8aのシリンダ孔24aのみを上記ねじ溝45により塞いでいるが以下に述べる作用を同じ様に発揮できる。

【0033】上記枢軸7cの両端部を上記各支持孔9a、9a内に挿入する作業は、残り2本の枢軸7a、7bの両端部を前記蓋体2a及び連結板8aに形成した嵌合孔46、46に圧入固定すべく、これら蓋体2aと連結板8aとを互いに近づけつつ行なう。この組立作業の際、上記各押圧ピン44、44が上記各シリンダ孔24a、24aから上記各支持孔9a、9a内に突出した状態となっていると、上記枢軸7cの両端部を上記各支持孔9a、9a内に挿入できなくなる。特に、後から上記枢軸7cの一端部を挿入する、例えば連結板8aの側に設けた支持孔9aの場合には、上記押圧ピン44が支持孔9a内に突出していれば挿入作業が不可能になる。これに対して本例の場合には、上記ねじ蓋45を設けた事により、上記各圧縮コイルばね25、25を上記各シリンダ孔24a、24a内に挿入する作業を、上記枢軸7cの両端部を上記各支持孔9a、9a内に挿入した後に行なえる。この為、上記組立作業時に、上記各押圧ピン44、44が上記各シリンダ孔24a、24aから上記各支持孔9a、9a内に突出しない状態として、上記組立作業を容易に行なえる。

【0034】即ち、上記押圧ピン44、44のみを上記各シリンダ孔24a、24a内に、上記各支持孔9a、9aの側から（鍔部43が支持孔9a、9aの内周面に当接するまで）挿入し切った状態で、上記組立作業を行なう。そして、上記枢軸7cの両端部を上記各支持孔9a、9a内に挿入した後、上記各圧縮コイルばね25、25を上記各シリンダ孔24a、24a内に、上記各支持孔9a、9aと反対側から挿入した後、上記ねじ蓋45により、これら各シリンダ孔24a、24aの開口端部を塞ぐ。この場合に於いて、重力等の影響で上記各押圧ピン44、44が上記各シリンダ孔24a、24aから上記各支持孔9a、9a内に突出しない様に、上記各押圧ピン44、44が上記各シリンダ孔24a、24a内に、グリース等で仮止めしておく事が、より円滑な組立作業を行なう上からは好ましい。尚、上記蓋体2a側の支持孔9aに関しては、予め上記枢軸7cの端部を挿入しておけるので、図3に示す様に、ねじ蓋45のない構造としても良い。

【0035】上述の様に構成する本発明の摩擦ローラ式

変速機は、上記ハウジング3aを構成する本体1aと蓋体2aとのそれぞれに所定の部品を組み付けた後、これら本体1aと蓋体2aとを結合する。このうちの本体1aには、次の様な手順で、各部品を組み付ける。先ず、出力軸20aの基端部（図1の右端部）に玉軸受40aの内輪を外嵌固定する。又、この出力軸20aの基端部に固設した鍔部34の外周縁に形成した突片35、35と、前記外輪15aの軸方向一端縁部に形成した係止切り欠き36、36とを係合させた後、前記係止溝37に前記止め輪38を係止して、これら各係止切り欠き36、36から上記各突片35、35が抜け出る事を防止する。次いで、上記出力軸20aを上記本体1aの支持筒部39に、図1の右から左に挿通し、上記玉軸受40aの外輪をこの支持筒部39の基端部に内嵌する。次いで、この支持筒部39の中間部内周面と上記出力軸20aの中間部外周面との間に別の玉軸受40bを装着し、更に前記シールリング41を装着する。

【0036】これに対して、上記蓋体2aには、次の様な手順で、各部品を組み付ける。先ず、この蓋体2aに設けた嵌合孔46に、ガイドローラ10a、10bを支持する為の枢軸7a、7bの一端部（図1の右端部）を、締り嵌めにより内嵌する。次いで、これら両枢軸7a、7bに、前記ラジアル、スラスト各ニードル軸受12、42及び前記各ガイドローラ10a、10bを外嵌する。一方、前記ウェッジローラ11はラジアル、スラスト各ニードル軸受12、42と共に、前記枢軸7cに予め外嵌しておく。尚、上記ウェッジローラ11は、回転だけでなく上記蓋体2a及び連結板8aの円周方向に亘って変位する。この変位を円滑に行なわせる為に図示の例では、上記各スラストニードル軸受42、42と上記蓋体2a及び連結板8aとの間に、滑り軸受47、47を設けている。そこで、これら両滑り軸受47、47も、予め上記枢軸7cに外嵌しておく。

【0037】又、前記各押圧ピン44、44は前記シリンダ孔24a、24a内に、前記支持孔9a、9aの内周面側から押し込んでおく。そして、上記枢軸7cの両端部を、これら両支持孔9a、9aに整合させた状態で、上記蓋体2aに前記連結板8aを近づけ、上記各枢軸7a、7bの他端部（図1の左端部）を、この連結板8aに設けた嵌合孔46に圧入する。同時に、上記枢軸7cの両端部を上記両支持孔9a、9aに進入させる。この様にしてこの枢軸7cの両端部をこれら両支持孔9a、9aに进入させた後、上記各シリンダ孔24a、24a内に前記圧縮コイルばね25、25を挿入してから前記ねじ蓋45によりこれら各シリンダ孔24a、24aの端部開口を塞ぐ。

【0038】又、上記蓋体2aと連結板8aとを、連結ボルト14、14により連結固定する。これら各連結ボルト14、14は、上記蓋体2aの一部で前記各突部13、13部分に形成した通孔48を挿通し、上記連結板

8aに形成した、これら各通孔48よりも小径のねじ孔49に螺合し、更に緊締している。上記各突部13、13の先端面（図1の左端面）と上記連結板8aの片面（図1の右面）との突き合わせ面部分には、上記各連結ボルト14、14の雄ねじ部50が存在する様にしている。従って、これら各連結ボルト14、14を上記各ねじ孔49に螺合し更に緊締した状態では、図5に誇張して示す様に、上記連結板8aの一部で上記各ねじ孔49の開口周縁部が、上記各連結ボルト14、14に引っ張られる様に変形して、上記各通孔48内に入り込む。この結果、これら各連結ボルト14、14の緩み止めと、上記蓋体2aと上記連結板8aとの、微小な相対回転の防止とが図られる。

【0039】前述の様にして各部品を組み付けた前記本体1aと、上述の様にして各部品を組み付けた上記蓋体2aとは、前記ガイドローラ10a、10b及び前記ウェッジローラ11を前記外輪15aの内径側に進入させつつ突き合わせる。そして、突き合わせ後に、上記蓋体2aの外周寄り部分に形成した通孔51、51を挿通した結合ボルト（図示省略）を、上記本体1aの開口端面に形成したねじ孔53、53に螺合し更に緊締して、上記本体1aと上記蓋体2aとを結合固定する。そして、最後に、上記蓋体2aの略中央部に形成した通孔5aから前記中心ローラ4aを、上記ガイドローラ10a、10b及び上記ウェッジローラ11の内側に挿入する。上記中心ローラ4aの先端部外周縁部には、面取り状のガイド傾斜面54を形成しており、この中心ローラ4aの挿入作業に伴って上記ウェッジローラ11が、上記本体1a及び蓋体2aの径方向外方に変位するので、上記挿入作業は、容易に行なえる。

【0040】前述の様に構成し、上述の様に組み立てる本発明の摩擦ローラ式変速機の場合、前記駆動軸30に結合した上記中心ローラ4aの回転は、この中心ローラ4aの外周面である第一の円筒面22と、ガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11の外周面である第三の円筒面18、18との当接部である、各内径側当接部26、26を介して、これらガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11に伝わる。更に、これらガイドローラ10a、10b及びウェッジローラ11の回転は、上記各第三の円筒面18、18と前記外輪15aの内周面に設けた第二の円筒面17との当接部である、各外径側当接部27、27を介して、この外輪15aに伝わる。そして、この外輪15aに結合した前記出力軸20aが、上記中心ローラ4aとは逆方向に回転する。

【0041】上記駆動軸30により上記出力軸20aを回転駆動すべく、上記中心ローラ4aが図2の時計方向に回転すると、ウェッジローラ11が、この中心ローラ4aから加わる力と前記各圧縮コイルばね25、25の弾力とにより、上記第一、第二の円筒面22、17同士

の間に存在する環状空間23内で、この環状空間23の幅の狭い部分（図2の下側中央部分）に向け移動する。この結果、上記ウェッジローラ11の外周面である第三の円筒面18が、上記第一の円筒面22と第二の円筒面17とを強く押圧する。そして、このウェッジローラ11に関する第三の円筒面18と上記第一の円筒面22との当接部である内径側当接部26、及び、上記ウェッジローラ11に関する第三の円筒面18と上記第二の円筒面17との当接部である外径側当接部27の当接圧が高くなる。

【0042】上記ウェッジローラ11に関する内径側、外径側両当接部26、27の当接圧が高くなると、上記中心ローラ4aと外輪15aとのうちの少なくとも一方の部材が、組み付け隙間、或は弾性変形等に基づき、それぞれの直径方向に互り僅かに変位する。この結果、残り2個の中間ローラであるガイドローラ10a、10bの外周面である第三の円筒面18、18と上記中心ローラ4aの外周面である第一の円筒面22との当接部である2個所の内径側当接部26、26、及びこれらガイドローラ10a、10bの外周面である第三の円筒面18、18と上記外輪15aの内周面である第二の円筒面17との当接部である2個所の外径側当接部27、27の当接圧が高くなる。

【0043】上記ウェッジローラ11を、上記環状空間23内でこの環状空間23の幅の狭い部分に向け移動させようとする力は、上記中心ローラ4aから上記外輪15aに伝達するトルクの大きさに応じて変化する。即ち、上記中心ローラ4aの駆動トルクが大きくなる程、上記ウェッジローラ11を上記環状空間23の幅の狭い部分に向け移動させようとする力が大きくなる。そして、この力が大きくなる程、上記各内径側、外径側両当接部26、27の当接圧が大きくなる。逆に言えば、上記駆動トルクが小さい場合には、これら各内径側、外径側両当接部26、27の当接圧が小さい。この為、上記各内径側、外径側両当接部26、27の当接圧を、前記駆動軸30と前記出力軸20aとの間で伝達すべきトルクの大きさに応じた適正値にできて、摩擦ローラ式変速機の伝達効率を高くできる。この状態では、クラッチ機構がONとなる。

【0044】一方、上記駆動軸30が停止した状態のまま、上記外輪15aが、図2の反時計方向に回転する傾向となった場合には上記ウェッジローラ11が、上記外輪15aから加わる力により、前記各圧縮コイルばね25、25の弾力に抗し、上記環状空間23内で、この環状空間23の幅の広い部分（図2の右側中央部分）に向け移動する。この結果、上記ウェッジローラ11の外周面である第三の円筒面18が、上記第一の円筒面22と第二の円筒面17とを押圧しなくなる。そして、このウェッジローラ11並びに前記各ガイドローラ10a、10bに関する第三の円筒面18、18と上記第一の円筒

面22との当接部である内径側当接部26、26、及び、上記ウェッジローラ11並びに前記各ガイドローラ10a、10bに関する第三の円筒面18、18と上記第二の円筒面17との当接部である外径側当接部27、27の当接圧が、低下若しくは喪失する。この結果、上記外輪15aの回転が上記駆動軸30にまで伝達されなくなる。この状態では、クラッチ機構がOFFとなる。

【0045】更に、本発明の摩擦ローラ式変速機の場合には、上記各ガイドローラ10a、10bの外径や取付位置が多少ずれたり、構成各部材が弾性変形したり、更には上記外輪15aが熱膨張した場合でも、これら各ガイドローラ10a、10bの外周面である第三の円筒面18、18と、上記中心ローラ4aの外周面である第一の円筒面22及び上記外輪15aの内周面である第二の円筒面17との接触部の接触面圧を、設計値通りに規制できる。即ち、上記各ガイドローラ10a、10bの外径や取付位置がずれた場合には、上記ウェッジローラ11が上記環状空間23の幅寸法が狭い部分に変位するのに伴って、上記中心ローラ4a及び外輪15aがラジアル方向に変位する。そして、上記ガイドローラ10a、10b及び上記ウェッジローラと11の外周面である、上記各第三の円筒面18、18と、上記中心ローラ4aの外周面である第一の円筒面22及び上記外輪15aの内周面である第二の円筒面17との接触部の接触面圧を設計値通りにする。従って、上記外径や取付位置が多少ずれた場合でも、高い伝達効率を得られる。

## 【0046】

【発明の効果】本発明の摩擦ローラ式変速機は、以上に述べた通り構成され作用して、ガイドローラとなる中間ローラの外径及び取付位置を厳密に規制しなくとも、更には、構成各部材の弾性変形や外輪の熱膨張に拘らず、高い伝達効率を得られる。この為、高性能でしかも低廉な摩擦ローラ式変速機を実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す、図2のA-A断面図。

【図2】図1のB-B断面図。

【図3】図2の拡大C-C断面図。

【図4】出力軸の基端部に設けた鍔部の形状を略示する、図1の側方から見た図。

【図5】図1のD部拡大図。

【図6】従来構造の1例を示す断面図。

【図7】図6のE-E断面図。

【図8】同F-F断面図。

## 【符号の説明】

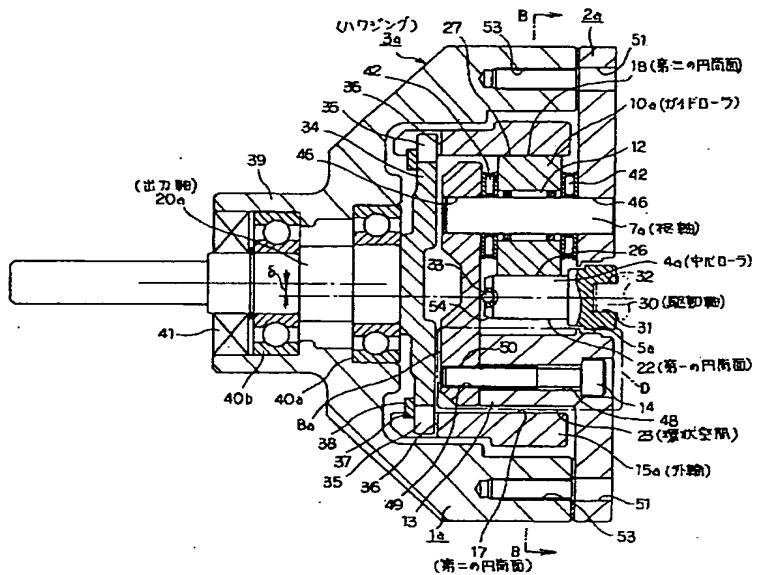
1、1a 本体

2、2a 蓋体

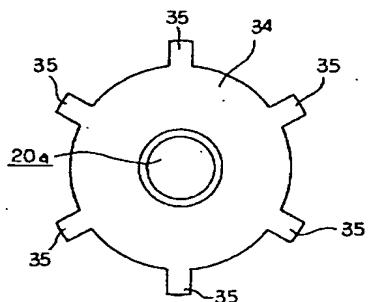
3、3a ハウジング

4、4a 中心ローラ  
5、5a 通孔  
6 入力軸  
7a、7b、7c 枢軸  
8、8a 連結板  
9、9a 支持孔  
10、10a、10b ガイドローラ  
11、11a、11b ウェッジローラ  
12 ラジアルニードル軸受  
10 13 突部  
14 連結ボルト  
15、15a 外輪  
16 凸部  
17 第二の円筒面  
18 第三の円筒面  
19 結合プラケット  
20、20a 出力軸  
21 第二の通孔  
22 第一の円筒面  
20 23 環状空間  
24、24a シリンダ孔  
25 圧縮コイルばね  
26 内径側当接部  
27 外径側当接部  
30 30 駆動軸  
31 係合凹溝  
32 係合凸部  
33 鋼球  
34 鍔部  
30 35 突片  
36 係止切り欠き  
37 係止溝  
38 止め輪  
39 支持筒部  
40a、40b 玉軸受  
41 シールリング  
42 スラストニードル軸受  
43 鍔部  
44 押圧ピン  
40 45 ねじ蓋  
46 嵌合孔  
47 滑り軸受  
48 通孔  
49 ねじ孔  
50 雄ねじ部  
51 通孔  
53 ねじ孔  
54 ガイド傾斜面

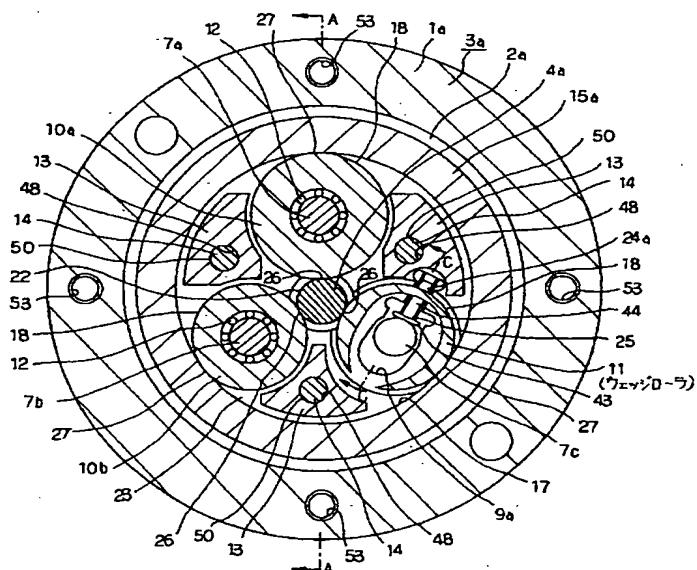
[図1]



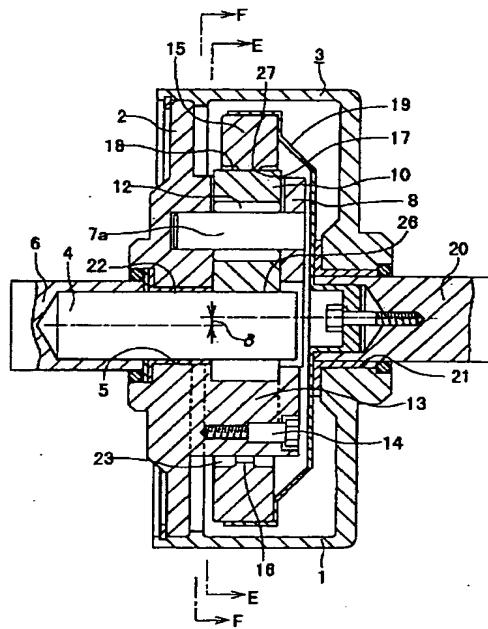
[図4]



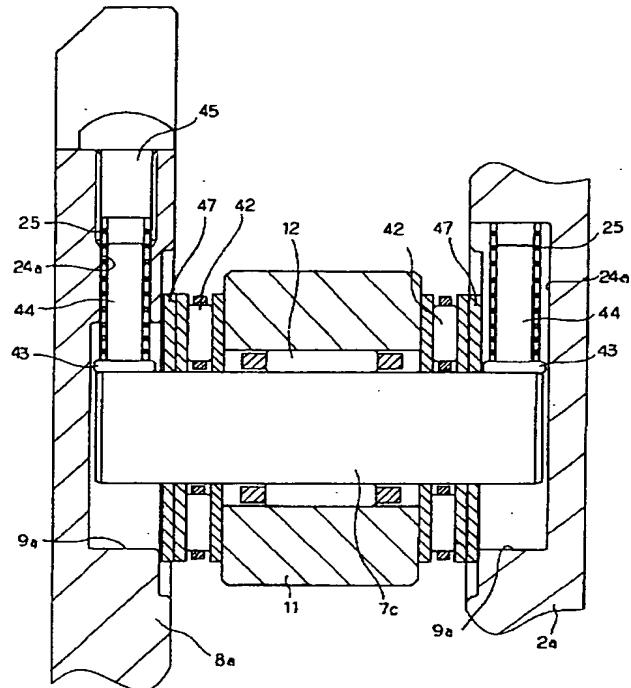
[図2]



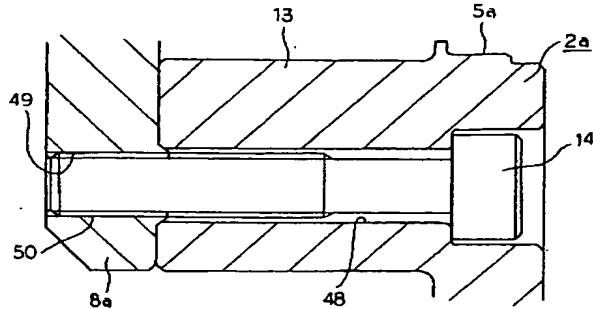
[図6]



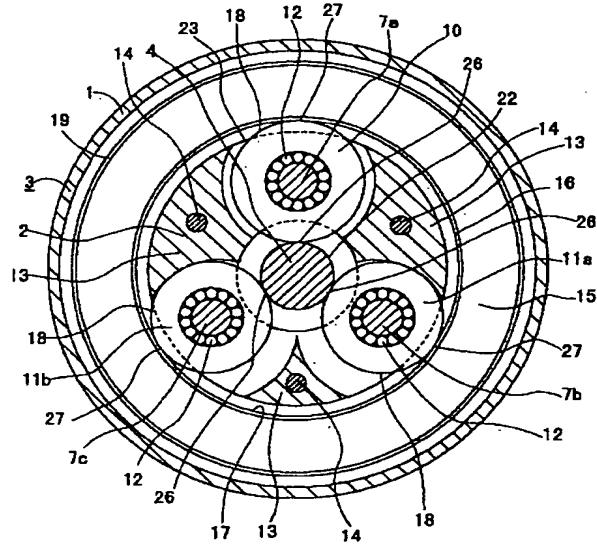
[図3]



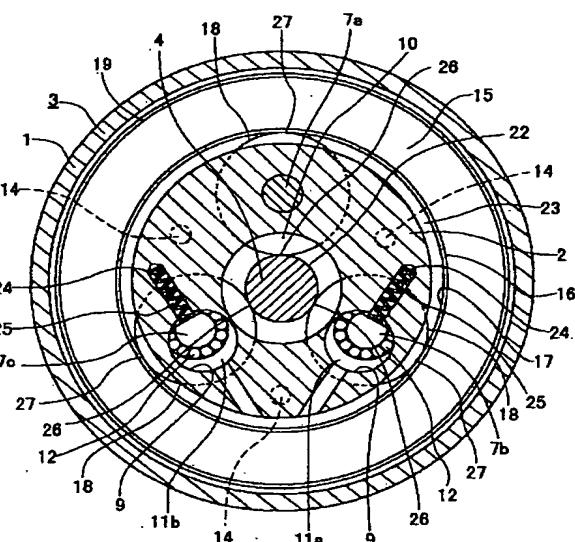
〔図5〕



【図7】



[図8]



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 裕之  
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

F ターム(参考) 3J051 AA01 BA03 BB06 BC03 BD02  
BE03 BE04 EA02 EB03 EC03  
EC10 ED20 FA08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**